

DERWENT-ACC-NO: 1980-A4909C

DERWENT-WEEK: 198003

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Vehicle clutch casing prodn. - using grooved mandrel and roller acting in axial direction on cup-shaped blank onto which teeth profiles are rolled

INVENTOR: MEHLER, M; WEGMANN, J

PATENT-ASSIGNEE: VOLKSWAGENWERK AG[VOLS]

PRIORITY-DATA: 1978DE-2829041 (July 1, 1978)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 2829041 A	January 10, 1980	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): B21H005/02

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 2829041A

BASIC-ABSTRACT:

A mandrel (5) on which cup-shaped blanks (1) are slid has grooves alternating with tooth-like projections in a combination corresponding with the required shape of teeth on the finished product. The mandrel works together with one or several pressure rollers (41) with profiles corresponding with the required profile of the teeth on the workpiece.

The mandrel carries out a translatory reciprocating movement in direction of the mandrel centre line, so that the tooth profiles are rolled-on onto the workpiece surface.

TITLE-TERMS: VEHICLE CLUTCH CASING PRODUCE GROOVE MANDREL ROLL ACT  
AXIS

DIRECTION CUP SHAPE BLANK TOOTH PROFILE ROLL

DERWENT-CLASS: P52

51

Int. Cl. 2:

**B 21 H 5/02**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 28 29 041 A 1**

11

# **Offenlegungsschrift 28 29 041**

21

Aktenzeichen:

P 28 29 041.7

22

Anmeldetag:

1. 7. 78

43

Offenlegungstag:

10. 1. 80

30

Unionspriorität:

32 33 31

—

54

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines innen- und außenverzahnten topfförmigen Blechteils

71

Anmelder:

Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg

72

Erfinder:

Mehler, Manfred, 3501 Zierenberg; Wegmann, Jürgen, 3507 Baunatal

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS 20 17 709

DE-OS 17 77 130

CH 5 79 427

GB 14 98 089

**DE 28 29 041 A 1**



VOLKSWAGEN WERK

AKTIENGESELLSCHAFT

Wolfsburg

2829041

Unsere Zeichen: K 2539

1702pt-gn-kl

22.6.78

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines innen- und außenverzahnten topfförmigen Blechteils mit parallel zur Topfmittelachse verlaufenden Zähnen, bei dem ein unverzahntes topfförmiges Blechteil auf einen mit einer der zu erzeugenden Innenverzahnung des Blechteils entsprechenden Außenverzahnung versehenen Aufnahmedorn geschoben und sodann das Außenprofil auf das topfförmige Blechteil aufgewalzt wird, wodurch der Werkstoff des Blechteils in die Zahnnuten des Aufnahmedorns eingedrückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das topfförmige Blechteil (1) zusammen mit dem Aufnahmedorn (5) durch eine parallel zur Mittelachse (1c) auf dem Blechteil (1) unter Ausübung eines radialen Druckes abrollende Druckrollenanordnung (2,34) gepreßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst in einem ersten Fertigungsschritt der Fußkreis und danach in einem zweiten Fertigungsschritt der Kopfkreis der gewünschten Außenverzahnung zumindest annähernd maßgenau vorgeformt werden und daß anschließend in weiteren Fertigungsschritten die maßgenaue Kontur der Verzahnung fertiggeformt wird.

909882/0541

...

Vorsitzender  
des Aufsichtsrats:  
Hans Birnbaum

Vorstand: Toni Schmücker, Vorsitzender • Horst Backsmann • Prof. Dr. techn. Ernst Fiala • Dr. jur. Peter Freck  
Günter Hartwich • Horst Münzner • Dr. rer. pol. Werner P. Schmidt • Gottlieb M. Strobl • Prof. Dr. rer. pol. Friedrich Thomée  
Stitz der Gesellschaft: Wolfsburg  
Amtsgericht Wolfsburg HRB 215

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet
- a) durch eine zur Vorformung nur des Fußkreises der Außenverzahnung dienende erste Druckrollenanordnung (2) mit einer der Zähnezahl der Verzahnung entsprechenden Anzahl von einzelnen in ihrem Profil auf den Zahnfuß (1a) abgestimmten zahnfußbreiten ersten Druckrollen (21), die - bezogen auf die Topf- und Aufnahmedornmittelachse (1c) - ringförmig angeordnet und drehbar gelagert sind,
  - b) durch eine zur Vorformung nur des Kopfkreises der Außenverzahnung dienende zweite Druckrollenanordnung (3) mit einer der Zähnezahl der Verzahnung entsprechenden Anzahl von einzelnen in ihrem Profil auf den Zahnkopf (1b) abgestimmten zahnkopfbreiten zweiten Druckrollen (31), die in gleicher Weise ringförmig angeordnet und drehbar gelagert sind, und
  - c) durch mindestens zwei zur Fertigformung des Profils der Verzahnung dienende dritte Druckrollenanordnungen (4) mit jeweils mehreren in ihrem Profil dem Profil der gewünschten Verzahnung entsprechenden, jeweils mehrere Zähne der Verzahnung überdeckenden dritten Druckrollen (41), die ringförmig mit Abstand zueinander angeordnet und drehbar gelagert sind, wobei die Anzahl, die Breite sowie der gegenseitige Winkelversatz der dritten Druckrollen (41) der nacheinander zu durchlaufenden dritten Druckrollenanordnungen (4) so gewählt sind, daß die dritten Druckrollen (41) sich zu einem geschlossenen, alle Zähne erfassenden Kreisring ergänzen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten bis dritten Druckrollenanordnungen (2,3,4) räumlich entsprechend ihrer fertigungstechnischen Reihenfolge nebeneinander angeordnet sind, daß jeder Druckrollenanordnung (2,3,4) ein Aufnahmedorn (5) zugeordnet ist und daß eine das topfförmige Blechteil (1) nach jeweils

909882/0541

einer axialen Hubbewegung zwischen Aufnahmedorn und Druckrollenanordnung von der einen Aufnahmedorn/Druckrollenanordnung (z.B. 1/2) zur nächst-folgenden Aufnahmedorn/Druckrollenanordnung (z.B. 1/3) weiterbefördernde Transportvorrichtung vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Aufnahmedorne (5), Druckrollenanordnungen (2,3,4) und Transportvorrichtung integrierte Bestandteile einer Stufenpresse sind und die Aufnahmedorn/Druckrollenanordnungen eine gemeinsame und gleichgroße axiale relative Hubbewegung ausführen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Stufenpresse neben den Druckrollenanordnungen (2,3,4) aufweisenden Preßstationen weitere, andere Fertigungsschritte bewirkende Preßstationen vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckrollenanordnungen (2,3,4) entsprechend ihrer fertigungstechnischen Reihenfolge in einer Presse übereinandergestapelt sind und daß der das Blechteil (1) tragende Aufnahmedorn (5) durch einen einzigen Pressenhub durch den Stapel der Druckrollenanordnungen hindurchgepreßt wird.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest je zwei fertigungstechnisch aufeinanderfolgende Druckrollenanordnungen übereinandergestapelt sind.



2829041

VOLKSWAGEN WERK

AKTIENGESELLSCHAFT

Wolfsburg

- 4 -

Unsere Zeichen: K 2539

1702pt-gn-kl

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung  
eines innen- und außenverzahnten topf-  
förmigen Blechteils

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines innen- und außenverzahnten topfförmigen Blechteils entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie Vorrichtungen zur Durchführung dieses Verfahrens.

Innen- und außenverzahnte Hülsen, Rohre oder z.B. napf- oder topfförmige Blechteile - wie sie beispielsweise als Kupplungs-Lamellenträger oder als Teleskoprohre für Gelenkwellen Verwendung finden - werden üblicherweise durch Kaltwalzen, d. h. durch Preßverformung, des Blechteils hergestellt. Bei diesem bekannten Verfahren (Werkstattblatt 618 der Gruppe D des Carl Hanser Verlages, München, 1974) wird der zu verzahnende zylindrische Hohlkörper über einen Dorn geschoben, der eine Außenverzahnung aufweist, welche der zu erzeugenden Innenverzahnung des Hohlkörpers entspricht. Sodann wird das Außenprofil auf den Hohlkörper aufgewalzt. Das geschieht mittels zweier - bezogen auf den Umfang des Hohlkörpers - einander gegenüberliegender und gegenläufig rotierender Walzköpfe, welche an ihrem Umfang mit planetenartig gelagerten Werkzeugen ausgerüstet sind und gleichzeitig, symmetrisch und mit sehr kurzer Wirkzeit des Einzelvorganges den sich um seine Längsachse drehenden Hohlkörper bearbeiten. 909882/0541

Vorsitzender  
des Aufsichtsrats:  
Hans Birnbaum

Vorstand: Toni Schmücker, Vorsitzender · Horst Becksmann · Prof. Dr. techn. Ernst Flais · Dr. jur. Peter Freck  
Günter Hartwich · Horst Münzner · Dr. rer. pol. Werner P. Schmidt · Gottlieb M. Strobl · Prof. Dr. rer. pol. Friedrich Thomée  
Sitz der Gesellschaft: Wolfsburg  
Amtsgericht Wolfsburg HRB 215

Walzköpfe und Hohlkörper sind dabei drehzahlmäßig so miteinander gekoppelt, daß jeder neue Werkzeugeingriff eine neue Zahnücke trifft. Gleichzeitig erfolgt in Werkstück-Längsrichtung ein Vorschub, der bewirkt, daß der Verzahnungsvorgang auf der ganzen Länge des Werkstückes gleichmäßig fortschreitet. Die an den Walzköpfen planetenartig gelagerten Werkzeuge stellen dabei Profilwalzen dar, deren Profil mit der Form der zu erzeugenden Zahnücke übereinstimmt. Bei diesem bekannten Herstellungsverfahren wird das gewünschte Zahnprofil mit einer vergleichsweise aufwendigen Spezialmaschine in einer Folge von vielen Einzeleinwirkungen sozusagen in das Blechteil eingehämmert.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art so zu verbessern, daß sich die Fertigungszeit für das einzelne Blechteil unter Wahrung hoher Maßhaltigkeit und Oberflächengüte verringert und darüberhinaus auf die Verwendung einer Spezialmaschine verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 sowie der kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 3 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß wird also das auf einen profil-ierten Aufnahme-dorn geschobene zu verzahnende Blechteil mittels einer Presse durch einen Kranz von Profilrollen gedrückt, wobei der Umfang des Blechteiles durch die parallel zur Mittelachse auf dem Blechteil abrollenden Profilrollen mit dem gewünschten Verzahnungsprofil versehen wird.

Anhand einiger Ausführungsbeispiele seien die Erfindung und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung erläutert.

In der Zeichnung zeigen in schematischer Darstellung

- Figur 1 die geschnittene Seitenansicht einer einzelnen Fertigungsstation,
- Figur 2 das Prinzip einer mehrere Fertigungsstationen umfassenden Stufenpresse,
- Figur 3 das Prinzip einer anderen möglichen Pressenausführung und die
- Figuren 4 bis 6 Schnittdarstellungen entsprechend den in Figur 3 eingetragenen Schnittführungen.

In der Schnittdarstellung der Figur 1 ist, da es sich um rotationssymmetrische Anordnungen handelt, lediglich der rechte Teil der Fertigungsvorrichtung dargestellt. In das zu verzahnende topfförmige Blechteil 1 ist von oben der nur schematisch angedeutete Aufnahmedorn 5 eingeschoben, dessen Umfang eine der gewünschten Verzahnung des Blechteils entsprechende Profilierung aufweist und der die Hubbewegung einer Presse mit ausführt. Um den Aufnahmedorn herum sind mit der Topfmittelachse 1c als Mittelachse kranzförmig mehrere drehbar gelagerte Druckrollen 41 gelagert, welche ein dem zu erzeugenden Außenprofil gestaltetes Profil aufweisen. In Figur 1 ist lediglich eine dieser Druckrollen schematisch angedeutet. Beim Abwärtsgehen der Presse wird das Blechteil 1 durch den Kranz der Druckrollen 41 nach unten gedrückt, so daß die Druckrollen parallel zur Topfmittelachse 1c auf dem Mantel des Blechteiles unter Ausübung eines radialen Druckes abrollen, wobei der Werkstoff des Blechteils 1 wie gewünscht in die Zahnnuten des Aufnahmedorns hineingedrückt werden. Im linken Teil der Figur 1 ist eine Teilabwicklung der Mantelfläche des so bearbeiteten Blechteils 1 dargestellt, wobei 1a den Zahnfuß und 1b den Zahnkopf (von der Außenkontur ausgehend) beziffert. Das so gefertigte verzahnte Blechteil ist von besonders hoher Qualität. Es besitzt



eine hohe Maßhaltigkeit und eine besonders gut Oberflächengüte, die mit einem gegossenen und anschließend nachgearbeiteten Teil vergleichbar ist, wobei die Festigkeit jedoch infolge des Abrollverfahrens erheblich größer ist.

Von besonderem Vorteil ist, daß für dieses Herstellungsverfahren normale Stufen- oder Einzelpressen eingesetzt werden können und daß pro Pressenhub ein verzahntes Blechteil entsteht. Die Fertigungszeit pro verzahntes Blechteil ist im Vergleich zu herkömmlichen Herstellungsverfahren sehr gering.

Bei komplizierteren oder vergleichsweise tieferen Verzahnungsprofilformen kann es zweckmäßig sein, das gewünschte Verzahnungsprofil des Blechteiles in der zuvor beschriebenen Weise in mehreren Fertigungsschritten herzustellen und z. B. zunächst in einem ersten Fertigungsschritt den Fußkreis und danach in einem zweiten Fertigungsschritt den Kopfkreis der gewünschten Außenverzahnung zumindest annähernd maßgenau vorzuformen und anschließend in weiteren Fertigungsschritten die maßgenaue Kontur der Verzahnung fertigzuformen.

In Figur 2 ist eine solche stufenweise Fertigung prinzipmäßig dargestellt. In einer mit I bezifferten ersten Preßstation einer Presse ist eine erste Druckrollenanordnung 2 vorgesehen, die zur Vorformung nur des Fußkreises der Außenverzahnung des Blechteiles 1 dient. Diese erste Druckrollenanordnung besitzt eine der Zähnezahl der Verzahnung des Blechteiles entsprechende Anzahl von einzelnen zahnfußbreiten ersten Druckrollen 21, die in ihrem Profil auf den Zahnfuß 1a des Blechteiles 1 abgestimmt sind. Sie sind - bezogen auf die Topf- und Aufnahmedornmittelachse 1c-ringförmig angeordnet und drehbar gelagert. In dieser Preßstation I ist die erste Druckrollenanordnung 2 raumfest angeordnet, während das auf den Aufnahmedorn 5 aufgeschobene zu verzahnende Blechteil 1 beim Pressenhub der nur angedeuteten Presse 6 nach unten durch diese erste Druckrollenanordnung gepreßt wird. In Figur 2 ist unterhalb der Preßstation 1

schematisch die erste Druckrollenanordnung 2 sowie - darüber - der Eingriff einer ersten Druckrolle 21 mit dem Blechteil 1 dargestellt. Die einzelnen ersten Druckrollen 21 sind durch nicht weiter dargestellte Zwischenwangen gegeneinander abgestützt.

Nach erfolgter Vorformung des Fußkreises in der ersten Preßstation wird das Blechteil 1 durch eine nicht weiter dargestellte Transportvorrichtung - z. B. übliche Greiferschienen - zur daneben befindlichen zweiten Preßstation weiterbefördert. In dieser Preßstation ist eine zweite Druckrollenanordnung 3 vorgesehen, die zur Vorformung nur des Kopfkreises der Außenverzahnung des Blechteiles dient. Sie besitzt ebenfalls eine der Zähnezahl der Verzahnung entsprechende Anzahl von einzelnen zahnkopfbreiten zweiten Druckrollen 31, die in ihrem Profil auf den Zahnkopf 1b abgestimmt sind und in gleicher Weise ringförmig angeordnet und drehbar gelagert sind. Beim Durchpressen des auf dem Aufnahmedorn 5 befindlichen Blechteiles 1 durch die zweite Druckrollenanordnung 3 werden die Zahnköpfe 1b, die in der Preßstation I frei ausweichen konnten, zumindest annähernd in ihre gewünschte Form gerollt. In den unterhalb der Preßstation II gezeigten Schemadarstellungen sind diese Verhältnisse gut zu erkennen. Zur maßgenauen Fertigformung der Verzahnung des Blechteiles 1 dienen die nachfolgenden Preßstationen III und IV. In diesen Preßstationen ist jeweils eine dritte Druckrollenanordnung 4 vorgesehen, die jeweils mehrere ringförmig mit Abstand zueinander angeordnete und drehbar gelagerte dritte Druckrollen 41 aufweisen. Diese dritten Druckrollen sind erheblich breiter als die ersten und zweiten Druckrollen. Sie überdecken mehrere Zähne der Verzahnung und entsprechen in ihrem Profil der gewünschten Verzahnung, d. h. während des Abrollens befinden sie sich sowohl mit dem Zahnfuß als auch mit dem Zahnkopf der Blechteilverzahnung im Eingriff. Wie die unterhalb der Preßstationen III und IV gezeigten Schemazeichnungen zeigen, überdecken die Druckrollen einer Druckrollenanordnung jeweils nur Teilbereiche der Mantelfläche des Blechteiles 1. Die Anzahl, die Breite sowie der gegenseitige Winkelversatz der dritten Druckrollen 41 der dritten Druckrollenanordnungen 4 der Pressenstationen III und IV sind daher so gewählt, daß die dritten Druckrollen beider Druckrollenanordnungen

sich zu einem geschlossenen, alle Zähne der gewünschten Verzahnung erfassenden Kreisring ergänzen, so daß das Blechteil nach Durchlaufen der Preßstationen III und IV auf seinem gesamten Umfang mit einer maßgenauen und sehr sauberen Verzahnung versehen ist. Unterhalb der Preßstation III und IV ist in der angedeuteten Abwicklung erkennbar, wie das Blechteil 1 bei diesem Fertigungsschritt über mehrere Zähne sauber zwischen dem verzahnten Aufnahmedorn 5 und der entsprechend profiliierten dritten Druckrolle 41 abgerollt wird.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist in der Preßstation I die erste Druckrollenanordnung 2 raumfest gelagert, während der Aufnahmedorn mit dem aufgeschobenen Blechteil während des Pressenhubs axial - nämlich nach unten - bewegt wird. In den Preßstationen II bis IV ist dagegen jeweils der Aufnahmedorn mit dem darauf befindlichen Blechteil räumlich fest gelagert, während die zugehörigen Druckrollenanordnungen 3 und 4 während des Pressenhubs axial - nämlich nach unten - bewegt werden. Die Frage, ob die Druckrollenanordnung oder das zu formende Werkstück bewegt wird, ist für das vorgeschlagene Herstellungsverfahren im Prinzip nebensächlich. Die Wahl der einen oder anderen Ausführungsform ist eine Frage der Zweckmäßigkeit und kann unter anderem von der Art des zu fertigenden Blechteiles abhängen.

Als Pressen können entweder Einzelpressen oder eine Stufenpresse in mehreren nebeneinander angeordneten Preßstationen verwendet werden. Abweichend von dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, mehr als die gezeigten zwei Preßstationen III und IV zur Fertigformung einzusetzen. Je nach Art der zur Verfügung stehenden Stufenpresse und der benötigten Anzahl von Preßstationen für die Verzahnung ist es auch möglich, innerhalb derselben Stufenpresse neben den der Verzahnung dienenden Preßstationen weitere Preßstationen für andere Fertigungsschritte an diesem Blechteil vorzusehen. Denkbar wäre es z. B., hinter den gezeigten vier Preßstationen eine Station zum Stanzen von Löchern u. ä. sowie eine Station zum Kalibrieren vorzusehen.

Es wäre auch denkbar, die Vorfertigung des topfförmigen Blechteiles, d. h. von der Platine bis zum Blechtopf, innerhalb der gleichen Stufenpresse vorzunehmen. Es versteht sich hierbei, daß die nebeneinander liegenden Preßstationen entsprechend ihrer fertigungstechnischen Reihenfolge angeordnet sein müssen, wobei die in der Presse befindlichen Teile durch die Transportvorrichtung nach jedem Pressenhub zur nachfolgenden Fertigungsstufe transportiert wird. Auf diese Weise wird pro Pressenhub ein Fertigteil hergestellt.

Zur Fertigung der gewünschten Verzahnung ist es aber auch möglich, die nacheinander zu durchlaufenden verschiedenen Druckrollenanordnungen entsprechend ihrer fertigungstechnischen Reihenfolge in einer Presse übereinanderzustapeln und den das Blechteil tragenden Aufnahmedorn durch einen einzigen entsprechend längeren Pressenhub durch den gesamten Stapel der Druckrollenanordnungen hindurchzupressen, sodaß während dieses einzigen Pressenhubes das Vorrollen des Zahnfußes und des Zahnkopfes sowie daran anschließend das maßgenaue Fertigrollen der Verzahnungskontur erfolgt. Eine entsprechende Anordnung ist prinzipgemäß in Figur 3 gezeigt. In der Presse 6 sind mehrere Druckrollenanordnungen 2 bis 4 übereinandergestapelt und mit dem Pressentisch u. ä. verbunden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist wiederum eine erste Druckrollenanordnung 2 zur Vorformung des Fußkreises, eine zweite Druckrollenanordnung 3 zur Vorformung des Kopfkreises sowie vier hintereinander geschaltete dritte Druckrollenanordnungen zur maßgenauen Fertigformung der gewünschten Verzahnung vorgesehen. Das auf den verzahnten Aufnahmedorn 5 aufgeschobene zu verzahnende Blechteil 1 wird durch die Presse 6 von oben nach unten durch diesen Druckrollenstapel gepreßt. In Figur 3 ist die Lage des Blechteiles zu Beginn sowie am Ende des Pressenhubes dargestellt und mit 1 bzw. 1' beziffert. Die Figuren 4 bis 6 zeigen Schnittdarstellungen dieser Pressenanordnung, wobei im linken Teil der Figur 4 die erste Druckrollenanordnung zur Vorformung des Fußkreises mit ihren ersten Druckrollen 21 sowie den dazwischen befindlichen Stützwangen 22 zeigt. Im rechten Teil der Figur 5 ist die zweite Druckrollenanordnung 3 zur Vorformung des Kopfkreises mit ihren zweiten Druckrollen 31 sowie den dazwischen befindlichen Stützwangen 32 zu erkennen, während im linken Teil dieser Figur ein dritte Druckrollen-

anordnung 4 mit dritten Druckrollen 41 zur Fertigformung der Verzahnung zeigt.<sup>In</sup> Figur 6 ist schließlich im rechten Teil eine gegen die dritte Druckrollenanordnung 4 der Figur 5 winkelfersetzt angeordnete dritte Druckrollenanordnung mit ihren dritten Druckrollen dargestellt.

Abweichend von der Darstellung in Figur 3 ist es an sich natürlich auch möglich, nicht sämtliche Druckrollenanordnungen in einer einzigen Presse übereinanderzustapeln, sondern statt dessen in mehreren aufeinanderfolgenden Pressen jeweils einige fertigungstechnisch aufeinanderfolgende Druckrollenanordnungen übereinanderzustapeln.

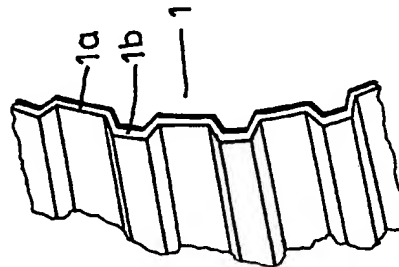
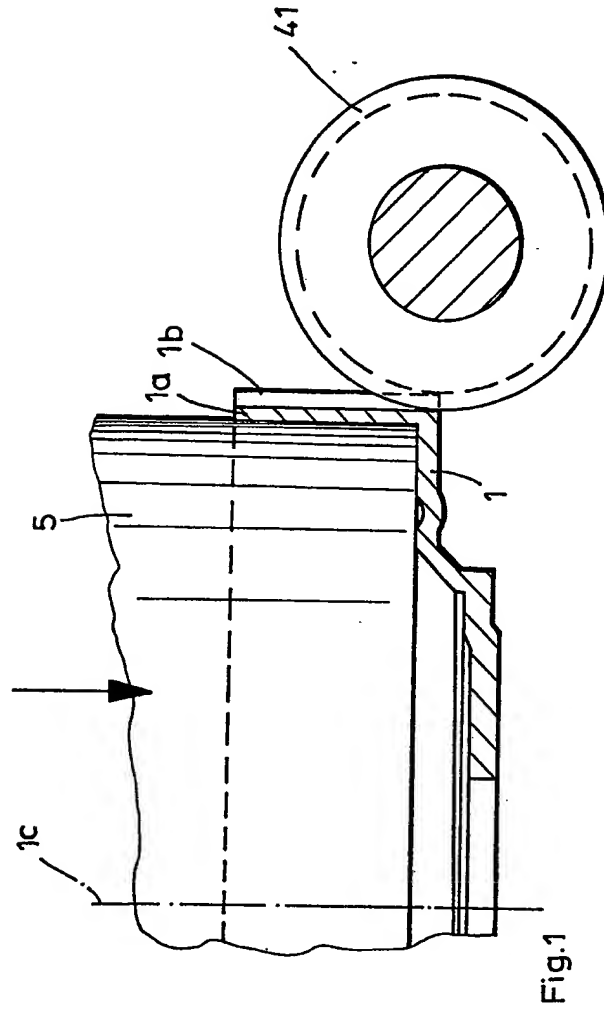
- 12 -  
Leerseite

15.  
2829041

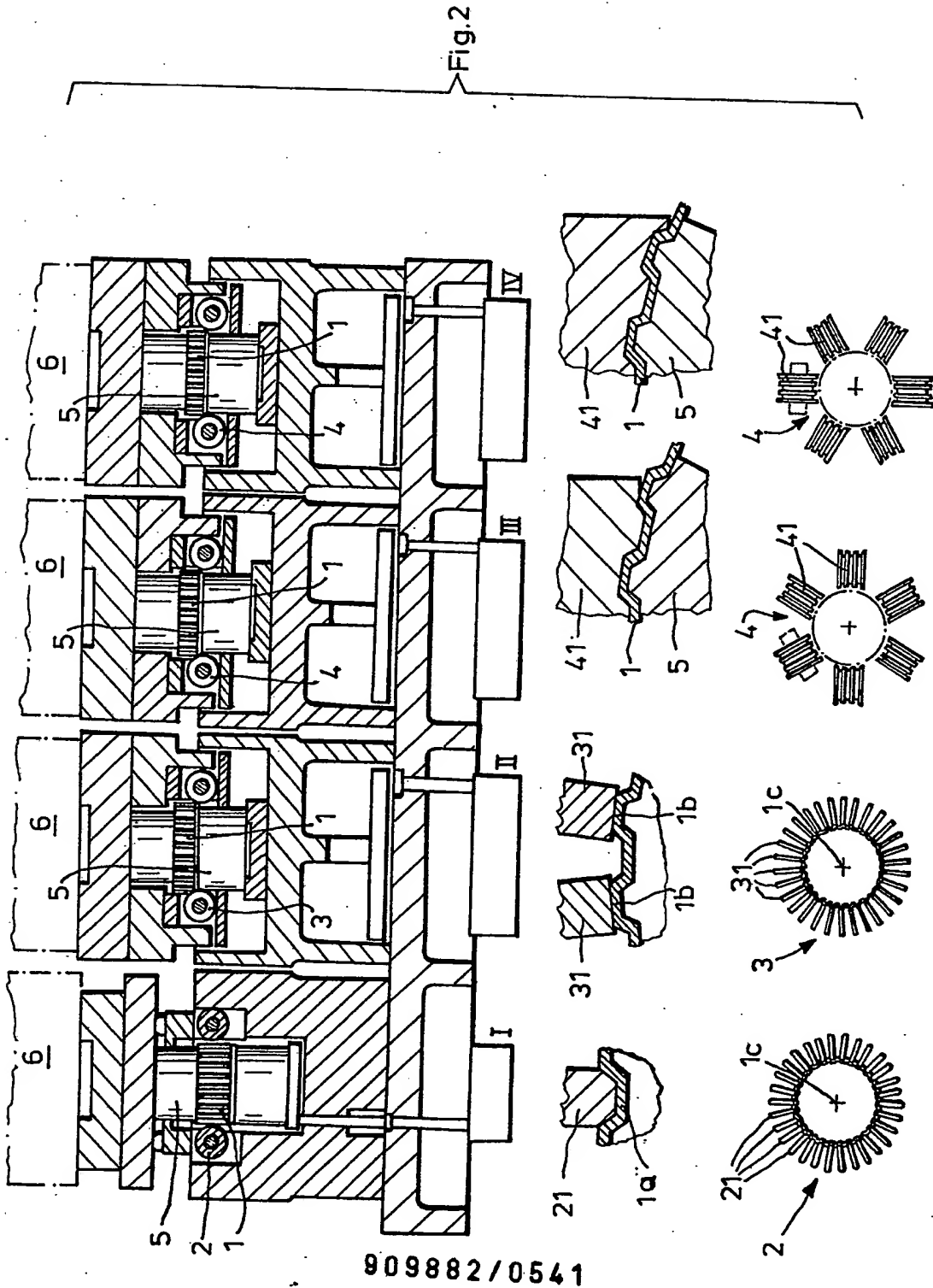
Numm r:  
Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

28 29 041  
B 21 H 5/02  
1. Juli 1978  
10. Januar 1980

K 2539/1



909882/0541





2829041

- 14 -

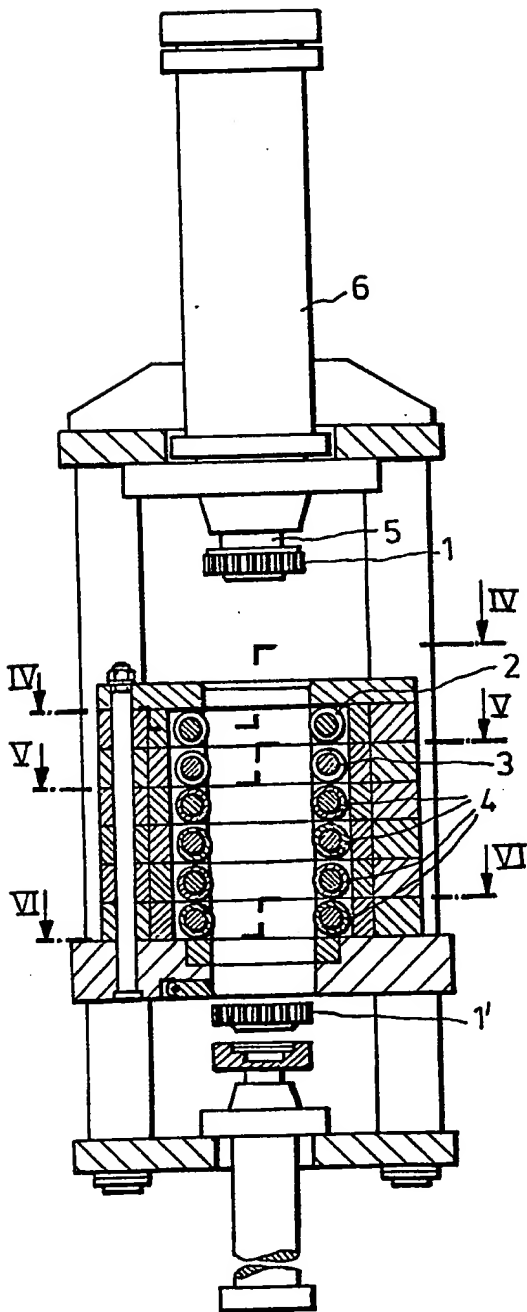


Fig. 3

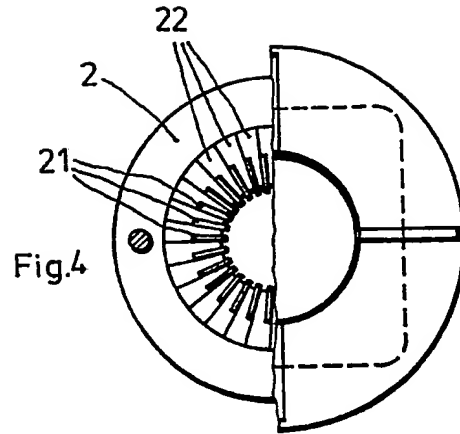


Fig. 4

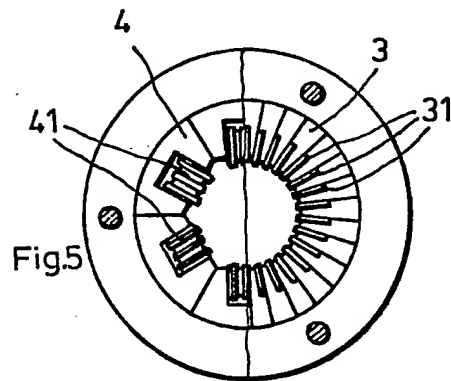


Fig. 5

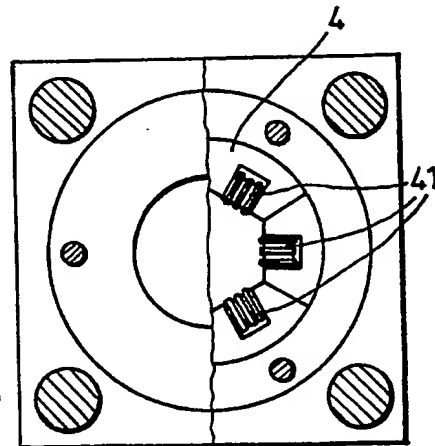


Fig. 6

909882/0541 Volkswagenwerk AG Wolfsburg

K 2539j<sub>3</sub>

22.6.77